

51

Int. Cl. 2:

H 01 Q 3/00

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behördeneigentlich

DT 25 33 179 A 1

11

Offenlegungsschrift 25 33 179

21

Aktenzeichen: P 25 33 179.7-35

22

Anmeldetag: 24. 7. 75

43

Offenlegungstag: 3. 2. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Rundsicht-Radarantenne mit Höherfassung

71

Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

72

Erfinder: Brunner, Anton, Dipl.-Ing., 8131 Wangen

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DI 25 33 179 A 1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

München, 24. Juli 1973
Wittelsbacherplatz 2
VPA 75 P 66 10 BRD

2533179

Rundsicht-Radarantenne mit Höhenerfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Rundsicht-Radarantenne mit Höhenerfassung unter Verwendung eines durch eine Linienquelle gespeisten Zylinderparabolreflektors, wobei die azimutale Abtastung durch Rotation des Reflektors und die Abtastung in der Elevation durch elektronische Schwenkung des von der parallel zur Zylinderachse des Reflektors verlaufenden, durch eine Strahlerreihe gebildeten Linienquelle abgegebenen Strahlenbündels erfolgt.

Eine bekannte Möglichkeit für eine 3D-Radarantenne unter Verwendung einer im Azimut rotierenden Reflektorantenne ist in dem Aufsatz von Skolnik, "Survey of Phased Array Accomplishments and Requirements for Navy Ships" zum 1970 Phased-Array Antenna Symposium, 2. bis 5. Juli 1970, Polytechnic Institute of Brooklyn, Seiten 10 und 11 angegeben. Danach erfolgt die Fokussierung und Strahlauslenkung in der horizontalen Ebene durch einen rotierenden Zylinderparabolreflektor, während die Ablenkung des Strahls in der vertikalen Ebene durch Frequenzänderung (frequency scanning) der Speiseenergie für einen den Reflektor anstrahlenden Linienstrahler vorgenommen wird. Der Linienstrahler wird dabei über eine serpentinenförmige Verzögerungsleitung gespeist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine derartige Antenne mit Zylinderparabolreflektor und Linearstrahlerspeisung so weiterzubilden, daß sich gegenüber der Verwendung der bekannten Strahlauslenkung durch Frequenzänderung, bei der zwischen den einzelnen Strahlern der Linienquelle Umwegleitungen erforderlich sind, das Speisesystem einfacher ausbilden läßt und außerdem die

VPA 9/655/2001 VL/Je

609885/0593

Frequenzbandbreite größer ist. Gemäß der Erfindung, die sich auf eine Rundsicht-Radarantenne der eingangs genannten Art bezieht, wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die einzelnen Strahler der linearen Strahlerreihe von einem Primärstrahler strahlungsgespeist werden und daß mittels den einzelnen Strahlern der Strahlerreihe zugeordneten elektronisch steuerbaren Phasenschiebern eine Fokussierung und eine gewünschte Strahlauslenkung in der Elevation vorgenommen wird.

In vorteilhafter Weise ist als Primärstrahler ein geschlossener Sektorhornstrahler vorgesehen, in welchen im parallel zur Zylinderachse des Reflektors verlaufenden Aperturbereich horizontale Zwischenwände eingefügt sind, so daß sich übereinanderliegende Hohlleiterstücke ergeben, welche als Einzelstrahler wirken. Zur Verminderung der Antennentiefe kann der Sektorhornstrahler nach unten umgelenkt werden. Zur Vermeidung einer Reflektoraperturabdeckung durch den Sektorhornstrahler ist auch eine versetzte, seitliche Speisung der Zylinderparabolantenne möglich. In diesem Fall ist zur Reduzierung der Antennenabmessung ein Knicken des Sektorhornstrahlers um dessen Breitseite zweckmäßig.

Wird eine versetzte Speisung gewählt, so wird im Interesse einer geringen Aperturabdeckung des Reflektors durch den Primärstrahler dieser schmal gehalten. Dies bedeutet, daß zur Vermeidung einer größeren Überstrahlung ein tieferer Zylinderparabolreflektor gewählt wird.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand von vier, in jeweils einer Figur dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die Schrägansicht einer erfindungsgemäßen Reflektorantenne unter Verwendung eines geraden Sektorhornstrahlers,

Fig. 2 eine ähnliche Antenne jedoch unter Verwendung eines Umlenkhorns,

Fig. 3 eine Reflektorantenne nach der Erfindung mit versetzter Speisung unter Verwendung eines geraden Sektorhorns, und

Fig. 4 eine Reflektoranordnung nach der Erfindung mit versetzter Speisung unter Verwendung eines geknickten Sektorhornes.

Fig. 1 zeigt die Kombination einer Reflektorantenne mit einer phasengesteuerten Antenne nach der Erfindung unter Verwendung einer Linienquelle vor einem Zylinderparabolreflektor 1. Die parallel zur Zylinderachse des Reflektors 1 verlaufende Linienquelle wird durch Strahlungsspeisung angeregt. Als Speisesystem wird ein gerader Sektorhornstrahler 2 verwendet, der an seiner Apertur horizontal liegende Zwischenwände 3 aufweist, so daß sich Hohlleiterstücke 4 ergeben, in welche Phasenschieber eingebracht sind. Die Hohlleiterstücke 4 wirken als einzelne Strahler der Linienquelle. Die vertikale Einzelstrahlerreihe ist durch kleine Trichterwände 5 und 6 in der horizontalen Ebene so erweitert, daß die Strahlungsbelegung des seitlichen Reflektorrandes in bezug auf Gewinn und Nebenzipfelpegel optimiert wird. Im Nahfeld dieser Linienquelle befindet sich der zylindrische Parabolreflektor 1, der in der vertikalen Ebene das mehr oder weniger ausgelenkte parallele Strahlenbündel umlenkt und die in der horizontalen Ebene divergierende Strahlung fokussiert. Die elektronisch gesteuerten Phasenschieber in den Hohlleiterstücken 4 bewirken die Fokussierung und die Auslenkung in der Elevationsebene.

Eine andere Ausführungsform zeigt Fig. 2, bei der zur Verringerung der Bautiefe der Sektorhornstrahler 7 nach unten umgelenkt ist. Von den einzelnen, durch die Zwischenwände 8 gebildeten Hohlleiterstücken 9 wird die Strahlung auf den Zylinderparabolreflektor 1 gerichtet, von welchem aus die Abstrahlung in den freien Raum je nach Einstellung der Phasenschieber und momentanem Stand der als ganzes drehbaren Antenne erfolgt.

Die Umlenkung zu den Hohlleiterstücken 9 hin erfolgt an der parabolischen Fläche 10, wobei zugleich der Hauptanteil der Fokussierung vorgenommen wird.

Fig. 3 zeigt einen Zylinderparabolreflektor 11 mit einer phasengesteuerten Linienquelle bei versetzter Speisung mittels eines Sektorhornstrahlers 12, so daß eine Reflektoraperturabdeckung durch den Sektorhornstrahler 12 vermieden wird. Die in einer Ansicht von oben dargestellte Ausführungsform weist genauso wie die vorher beschriebenen Beispiele eine Linienquelle auf, welche aus Hohlleiterstücken 13 mit Phasenschiebern und zwei schrägen Trichterwänden 14 und 15 besteht. Die von der Linienquelle zum Reflektor 11 abgestrahlten Strahlen sind mit 16 und die reflektierten Strahlen mit 17 bezeichnet.

Die Anordnung nach Fig. 4 ähnelt derjenigen nach Fig. 3, wobei jedoch zur Bestrahlung des Zylinderparabolreflektors 18 ein geknicktes Sektorhorn 19 verwendet wird, so daß die Antennenabmessung reduziert wird. Die Knickstelle ist mit 20 bezeichnet. Die Linienquelle wird durch Hohlleiterstücke 21 mit Phasenschiebern sowie zwei schrägen Trichterwänden 22 und 23 gebildet. Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform in einer Ansicht von oben sind die von der Linienquelle zum Reflektor 18 abgestrahlten Strahlen mit 24 und die vom Reflektor 18 reflektierten Strahlen mit 25 bezeichnet.

6 Patentansprüche

4 Figuren

VPA 9/655/2001

609885/0593

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Rundblick-Radarantenne mit Höherfassung unter Verwendung eines durch eine Linienquelle gespeisten Zylinderparabolreflektors, wobei die azimutale Abtastung durch Rotation des Reflektors und die Abtastung in der Elevation durch elektronische Schwenkung des von der parallel zur Zylinderachse des Reflektors verlaufenden, durch eine Strahlerreihe gebildeten Linienquelle abgegebenen Strahlenbündels erfolgt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die einzelnen Strahler (4) der linearen Strahlerreihe von einem Primärstrahler (2) strahlungsgespeist werden und daß mittels den einzelnen Strahlern der Strahlerreihe zugeordneten elektronisch steuerbaren Phasenschiebern eine Fokussierung und eine gewünschte Strahlauslenkung in der Elevation vorgenommen wird.
2. Rundblick-Radarantenne nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Primärstrahler ein geschlossener Sektorhornstrahler (2) vorgesehen ist, in welchen im parallel zur Zylinderachse des Reflektors (1) verlaufenden Aperturbereich horizontale Zwischenwände (3) eingefügt sind, so daß sich übereinanderliegende Hohlleiterstücke (4) ergeben, welche als Einzelstrahler wirksam sind.
3. Rundblick-Radarantenne nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Sektorhornstrahler (7) eine Umlenkung nach unten aufweist.
4. Rundblick-Radarantenne nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Sektorhornstrahler (2) sehr schmal und der Zylinderparabolreflektor (1) tief ausgebildet ist.

5. Rundumsicht-Radarantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Strahlerreihe derart versetzt zum Reflektor (11) angeordnet ist, daß sie außerhalb des vom Reflektor (11) reflektierenden Strahlenbündels (17) liegt.
6. Rundumsicht-Radarantenne nach Anspruch 5 und einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Sektorhornstrahler (19) in geeigneter Weise um seine Breitseite geknickt ist.

7
Leerseite

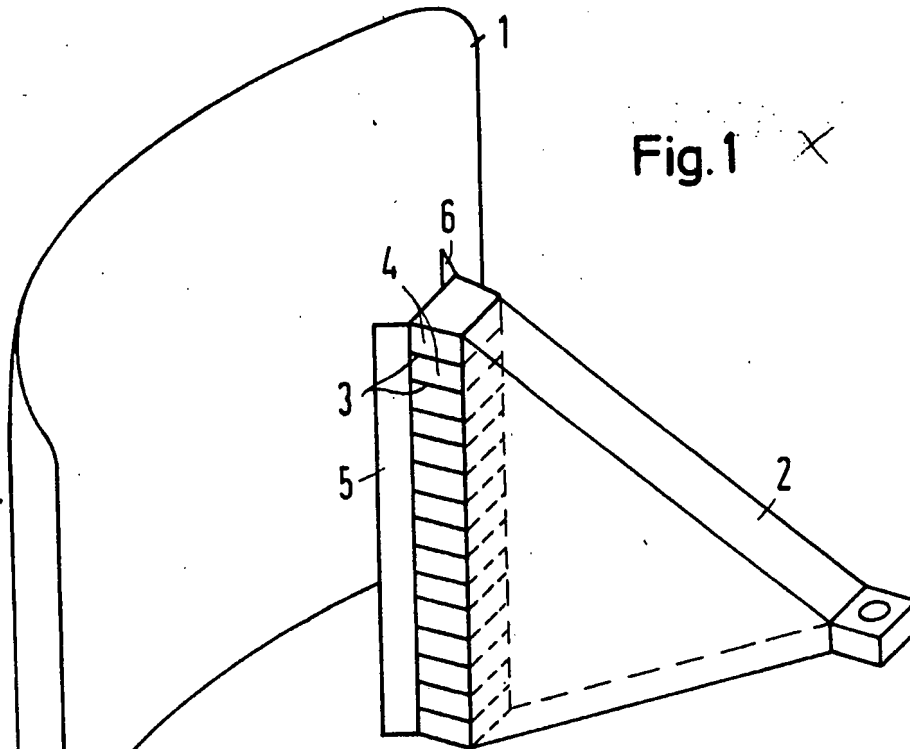


Fig. 1

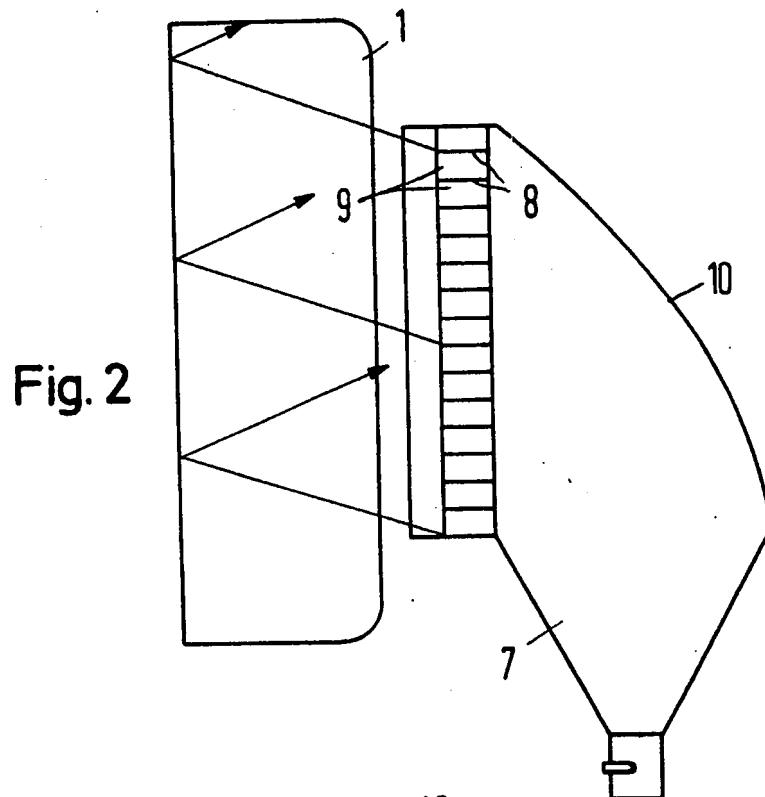


Fig. 2

Fig.3

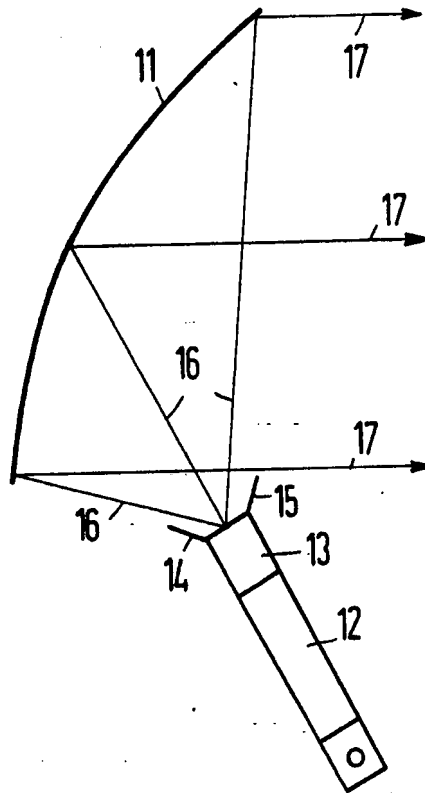


Fig.4

